enciclopedia del saber humano



EL MUNDO DE LAS PLANTAS

Nº 38

25 PESETAS



enciclopedia del saber humano

Tomo III - Fascículos 31-45

EL MUNDO DE LAS PLANTAS

La vida y su evolución. Agricultura

Balmes, 341. BARCELONA-6.
Depósito Legal: B-23.452-1969

Un mundo como el nuestro, en el que cada día el panorama de conocimientos se amplía y diversifica, requiere instrumentos cada vez más perfeccionados y adecuados. Y ello es aplicable igualmente al campo de la cultura. Cuando cada materia alcanza ramificaciones insospechadas pocos años atrás, la "enciclopedia general", ese enorme cajón de sastre de noticias y datos, ha quedado un tanto sobrepasada y hoy se precisan obras de consulta más racionales, en las que cada disciplina ofrezca una estructuración interna armónica y sugerente y que, al mismo tiempo que brinde un compendio de conocimientos "históricos", abra al lector un panorama de insinuaciones, le adentre por los inexplorados caminos de las posibilidades futuras, le ofrezca un sólido instrumento de cultura que le permita alinearse en el bando de las personas cultas. Hay que precisar que este concepto ha variado profundamente, y en lo sucesivo no podrá llamarse persona culta quien no posea nociones de cómo ha evolucionado el mundo, o de los principios de la energía atómica, o del por qué de los viajes espaciales, o de rudimentos de cibernética. Para que todo ello sea posible ha surgido la ENCICLOPEDIA DEL SABER HUMANO.

Como podrá comprobar, no se trata de una enciclopedia más, sino de una obra pensada sobre todo para que usted, o su hijo, arribe al umbral del año 2.000, tan próximo ya, con la visión y formación imprescindible a todo hombre de nuestro tiempo. Por esta razón se ha dado la primacía dentro del plan general de la obra a aquellas materias de tipo técnico que son las que han de caracterizar el inmediato devenir. Y aquí se ha contado con la colaboración de eminentes profesores rusos, que han aportado para nuestra publicación el momento actual de la ciencia soviética.

Para hacerla más racional, esta obra es monográfica, es decir, cada tomo tratará única y exclusivamente de una materia determinada. Y para no hacerla eterna, cada tomo constará tan sólo de 15 fascículos, en los que se compendia de manera clara, amena y sugestiva lo más importante de cada una de ellas. Miles de espléndidas fotografías en color y dibujos seleccionados servirán de adecuado contrapunto gráfico. He aquí, en resumen, lo que será la E. del S.H.:

180 fascículos de aparición semanal.
12 volúmenes (cada 15 fascículos, un volumen).

DIRECCION:
Francisco F. Mateu y Santiago Gargallo
COLABORADORES:
A. Bayan, G. Pierill, A. Cunillera, M. Comorera, A. Cuscó, G. A. Manova, A. Gómez, L. Pilaev, D. L. Armand, N. Bluket, M. Loschin, V. Matisen, J. Kennerknecht, P. Jiménez.
FOTOGRAFIAS:
Archivo Editorial Mateu, Salmer, Dulevant, SEF, Carlo Bevilacqua.
REALIZACION GRAFICA:
Industria Gráfica Valverde, S. A.
Avenida General Mola, 27 - San Sebastián

Impreso en España **Printed in Spain**

En la estepa

Estepas son espacios inmensos, llanos, cubiertos de vegetación herbácea y privados de árboles.

La mayoría de plantas de la estepa es resistente a la sequía y soporta bien la falta temporal de humedad.

En América del Norte las estepas se llaman praderas; en América del Sur, pampas, y en Hungría, *pusztas*.

La estepa cambia continuamente. Al derretirse la nieve la estepa aparece cubierta de residuos pardos de hierba del año anterior, aplastados en invierno por la nieve.

A los pocos días el sol primaveral despierta la estepa y ésta, poco a poco, empieza a transformarse. Se abren las grandes campanillas del lumbago o hierba-sueño, guarnecidas de piel de color lila. Entre las campanillas de color lila aparecen los cogollos verdes de las carices y de las gramíneas en las manchas pardas de las hierbas del año anterior.

No transcurre una semana y la estepa cambia otra vez de aspecto. Entre las campanillas de la hierba-sueño aparecen las estrellas doradas del adonis. Arden como fuego entre el verdor poco espeso de las hojas. Por ello su nombre popular es «flor que arde».

Días después la estepa cambia de tal manera que es difícil reconocerla. Se marchita la hierba-sueño, se apagan las estrellas doradas de la «flor que arde»; crecen y se abren las gramíneas. La estepa se vistió de verde y por ella están dispersas las raras estrellas blancas de la veleta y los racimos de la orobio leguminosa.

De esta forma pasan abril y mayo. A fines de mayo o principios de junio la estepa vuelve a cambiar y se cubre de una alfombra pintoresca de vivos colores. En el verdor del fondo azulean los miosotis, chispean las flores amarillas de la crucianela y se balancean u ondulan las «plumas» blancas de la estipa plumosa.

A mediados de julio, cuando el verano está en su apogeo, vuelve de nuevo a cambiar el adorno de la estepa. Se transforma en un color oscuro, debido al florecimiento en masa de la salvia. Sus hermosos racimos de olor a especies dan sombra a todas las demás plantas. Únicamente en algunos sitios se ven las plumas de las estipas plumosas.

A fines de julio se marchitan las salvias. En este tiempo la estepa se viste de blanco. Parece que se reúnan todas las plantas que tienen flores blancas, como la manzanilla, trébol de cabeza blanca y otras.



Las estepas con jugosas hierbas, son el lugar ideal para la cría de ganado. Allí pace saboreando los pastos de la pradera.

Empieza agosto. Hace tiempo que no llueve y el tiempo es caluroso. Todavía terminan de florecer algunas flores de vivos colores, pero las de la estepa se enturbiaron y apagaron; cada vez aparecen más manchas pardas de las plantas marchitas y secas. La estepa adquiere un tono pardo y en este fondo se distinguen únicamente algunas flores. A fines de agosto las flores desaparecen. La estepa aguarda la nieve.

La estipa plumosa se encuentra únicamente en terrenos aislados que se conservan en la estepa de tierra virgen. La estipa plumosa era la planta principal de las estepas rusas. La acompañaban plantas herbáceas, como el agropyron y la ulmaria.

El que ha visto, aunque sólo sea una vez, la estepa de plumosas no la olvidará jamás. En primavera la estepa parda florece de amarillas estrellitas de la cebolla de ganso y de grandes flores de la «flor que arde». Más tarde, en la alfombra de hierba crecida florecen las veletas blancas, los peones silvestres y los bonitos tulipanes. Luego, florece la estipa plumosa. Sus plumas largas y blancas se ondulan sobre las demás hierbas, compuestas principalmente de gramíneas perennes. Cuando florecen las estipas plumosas toda la estepa parece plateada. Sobre ella, igual que sobre el mar, se deslizan las olas, se inclinan las plumas y vuelven a ponerse tiesas.

Las estepas son maravillosas, particularmente por las mañanas; sus infinitas planicies están saturadas por el aroma de las flores; y el aire fresco y al mismo tiempo seco está saturado de aroma de salvia, el cielo es infinito y por todas partes se ve el humo plateado de las estipas plumosas.

Al atardecer, en la puesta de sol, las plumas de las estipas adquieren un color rojo de fuego. Parece como si ardiera la estepa y la tierra estuviera envuelta en un velo transparente. A la mitad del verano la estepa adquiere un tono pardo y quedan pocas plantas

con flores. La estepa es poco atractiva y casi todas las flores se secan.

A fines de verano y de otoño en la estepa de plumosa puede verse un fenómeno muy interesante cuando sopla el viento. Sobre la hierba amarillopardusca bota una pelotita ligera, casi transparente. A veces se posa en la tierra y, otras, separándose de ella, vuela en el aire. Más tarde son dos las pelotitas que se unen y botan juntas; a ellas se les unen unas cuantas más, y al final hay por la estepa una oleada entera de más altura que las personas. Las plantas que forman esta ola se llaman ruedacampos. Tienen un tallo con mucho ramaje, y la planta adquiere durante el verano una forma esférica. Al terminar su desarrollo la planta se seca en la raíz, pero las semillas no caen de las cajitas. La base del tallo se hace débil en este tiempo y se rompe fácilmente por las ráfagas de viento o con el contacto o roce de los animales que pacen. El viento la recoge y la lleva a veces a decenas de kilómetros. En su largo recorrido las cajitas de las semillas se abren en el suelo por los golpes de la esfera y las semillas van cayendo. Todas las particularidades de esta planta, su capacidad de romperse toda entera de la raíz, su forma esférica y la caída paulatina de las semillas son para facilitar la propagación o dispersión de las semillas. Estas particularidades han podido ser elaboradas por la planta únicamente en la estepa, en los enormes espacios de las llanuras sin bosques.

La planta más característica de la estepa es la estipa plumosa. Hay muchas especies. Se diferencian por la longitud de la arista, guarnecido de la piel y carácter de las hojas. Pero todas las especies tienen mucho en común. La plumosa es una gramínea resistente a la sequía. El manojo espeso de sus raíces, a modo de cordón, forma un césped compacto, que penetra hondamente y a gran diámetro en la tierra de la estepa y absorbe de ella la poca humedad que durante el verano se acumula en el suelo.

Las hojas de la plumosa son largas y estrechas; a menudo enrolladas a lo largo y adaptadas para evaporar poca agua. Las florecitas son feas como las de todas las gramineas que las recogen en raros paniculos.

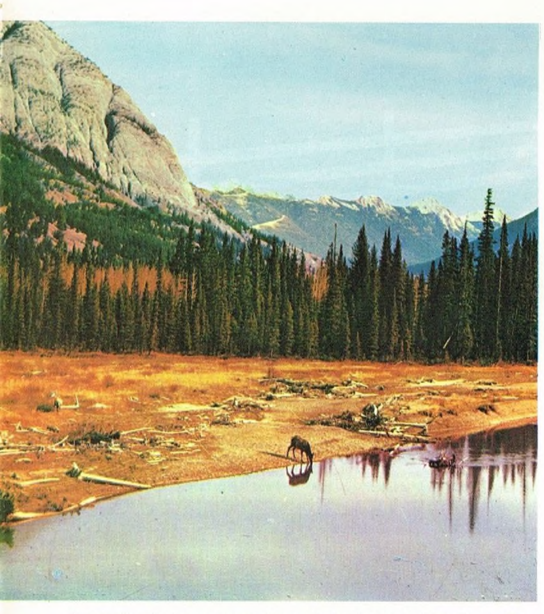
En la flor se forma durante el período de florecimiento la parte más visible de la planta: la pluma. Ésta es peluda y ligera. La arista de la estipa plumosa está unida al granero, diez veces menor que aquélla.

Cuando las semillas están maduras el granero se desprende de la planta y el viento lo traslada a gran distancia con la arista peluda como si fuera en paracaídas. Cuando el viento para, el granero se posa suavemente en la tierra. El final de la parte inferior del granero es muy puntiagudo y se clava fácilmente en la tierra. Cerca de la punta del granero hay unos pelos que le permiten adentrarse en la tierra y le impiden salir. Una vez depositado en el suelo, el granero se adentra sólo un poquito en la tierra. Sujeto en ella como en una ancla se enrosca en la tierra como un sacacorchos, ya que tiene forma de entornillado.

La arista de la estipa plumosa posee una gran higroscopicidad. Cuando el tiempo es seco la parte inferior de la

En la primavera, la estepa muestra todo su esplendor. Un verde maravilloso que le da sus diversas clases vegetales al despertar con el sol primaveral.





En los valles, los bosques ocupan las pendientes de éste. La fotografía constituye una bella estampa de un alce bebiendo en el cauce de un riachuelo.

arista se enrosca; cuando es húmedo, se desenrosca. Ambos movimientos fijan el granero en el suelo.

Por la mañana y al anochecer, cuando cambia la humedad del aire, puede verse como la arista plumosa da vueltas despacio clavada en la tierra. Lo mismo ocurre si la arista cae en la lana de los animales. Al hundirse poco a poco en la lana la arista se enrosca en la piel y más tarde en los músculos. Si se clavan muchos graneros en el cuerpo de un animal, éste enferma y a veces muere.

Las estepas de América

Las estepas se encuentran en América del Norte, donde ocupan la parte central. Las estepas reciben el nombre de praderas.

La vegetación de las praderas se compone de estipa plumosa y bardana. Cuando las plantas gramíneas y bisexuales de las praderas alcanzan su pleno desarrollo su altura pasa del medio metro.

Las praderas de los valles se encuentran en los lugares más húmedos, donde junto con la vegetación herbácea puede crecer el bosque.

Los bosques de robles ocupan las pendientes de los valles poco profundos; los terrenos llanos y altos de las praderas de los valles están cubiertos de hierbas, compuestas de gramíneas de altos tallos. Su altura alcanza cerca del metro.

La mayor parte de estepas de Norteamérica está ocupada por las praderas de gramíneas cortas. Este tipo de vegetación herbácea es típico para los terrenos de estepas más secas. En esta pradera reinan dos gramíneas: la hierba de búfalo y la hierba de grama. Sus hojas y tallos forman en la superficie de la tierra un cepillo espeso y sus raíces, un enlazamiento no menos espeso en la tierra. En esta maleza compacta apenas puede arraigar otra planta, y la estepa de gramíneas cortas es monótona. La hierba alcanza una altura de 5 a 7 centímetros y forma una masa vegetal pequeña.

A fines del siglo pasado y principios del XX los ganaderos mantenían tanto ganado en las praderas que todas las hierbas —alimento para el ganado— desaparecieron por completo. En la estepa sobrevivieron y se dispersaron las gramíneas cortas y las plantas bisexuales. Formaron las praderas de gramíneas cortas.

El ganado no come a gusto las plantas de las praderas de gramíneas cortas. Por tal motivo estos terrenos no sufren tanto del pastoreo. En estos prados puede mantenerse ahora menos ganado que antes. Todo ello aclara que si se emplean las hierbas sin sistema y se utilizan para el pastoreo del ganado puede cambiar por completo la vegetación y disminuir bruscamente su valor económico. Por el contrario, el pastoreo limitado y regular del ganado es provechoso incluso y saludable para la vegetación. Actualmente una gran parte de praderas de Norteamérica está dedicada a distintos cultivos agrícolas.

En América del Sur la superficie cubierta de vegetación herbácea se llama pampa. La pampa es un espacio sin límites con pequeñas colinas, que ocupa gran parte de Argentina y Uruguay. Por la parte occidental llega hasta el pie de la cordillera.

Durante el verano unos grupos de plantas de la pampa suceden a otros: las gramíneas tempranas dejan sus puestos a las más tardías y las plantas bi-



Existen también diversas granjas con prados cultivados, donde el ganado se cría durante gran parte del año.

sexuales que florecen pronto a las que florecen más tarde.

En las hierbas de la pampa hay muchas gramíneas y entre las bisexuales hay muchas especies compuestas.

El desarrollo de la vegetación en la pampa empieza en octubre y termina en marzo, pues la pampa se encuentra en la mitad sur del globo terrestre.

Hace ya mucho tiempo que la pampa se emplea como pastoreo del ganado. Algunos terrenos están cultivados. Hoy día la vegetación natural de la pampa ha cambiado mucho. En ciertos sitios se encuentran hierbas malas y espinosas.

En las arenas de los desiertos

En el globo terrestre los desiertos ocupan más de 15 millones de kilómetros cuadrados.

La gente que nunca ha visto un desierto piensa que es un espacio inmenso, cubierto de arena incandescente, sin agua ni vida, y que en él reinan únicamente las terribles tempestades de arena. Esto no es exactamente así. En los desiertos de Karakum, Sahara y otros hay un mundo vivo, excepcionalmente interesante.

El desierto tiene un aspecto majestuoso. Las crestas claras de las arenas movedizas alternan con las pequeñas manchas verdeamarillentas de las arenas fijas. Las manchas verdeoscuras, en las arenas fijas son arbustos grandes con copas transparentes de parte a parte, que dan sombra a la arena. Más allá, hacia el horizonte, los arbustos se unen en una línea continua verdeoscura, y parece que en la lejanía esté extendido un bosque joven. Sólo falta llegar hasta allí y penetrar en la maleza espesa y mohosa.

Por muy lejos que vayamos por el desierto a nuestro paso sólo veremos de vez en cuando los mismos arbustos, dispuestos unos de otros a decenas de metros.

Al desierto se le llama «país del sol». La denominación es acertada, pues en la parte sur del Karakum, por ejemplo, hay de 210 a 230 días claros sin nubes al año, y sólo 40 días sombríos, o sea, sin sol.

Pero aún con mayor motivo puede llamarse al desierto «país de la sequía». Las precipitaciones en forma de lluvia y nieve son menores en cinco o siete veces que en las demás regiones. Además se producen sólo en invierno y primavera (de diciembre a abril); en los demás meses hay sequía.

En los desiertos el invierno es suave. Se parece al otoño de los países de clima templado. En verano hace mucho calor desde las primeras horas de la mañana hasta la noche, y el sol pone la tierra incandescente. Debido a las partículas de polvo que hay en el aire, el cielo parece amarillo blanquecino. A la sombra el termómetro marca hasta +45 grados y la arena se calienta hasta +84 grados. Durante el día sopla a menudo un viento caliente y asfixiante. A veces se levanta un huracán que transporta nubes de arena.

La capa de arena en los desiertos es de un grosor de muchos metros. La superficie no es llana, sino en forma de montículos o bancales. Donde no hay vegetación la arena yace en montículos altos llamados dunas. Su altura alcanza hasta 12 metros. Una pendiente es siempre abrupta; la otra, suave. De la pendiente abrupta se desprende arena. El viento trae a la suave pendiente nuevas masas de arena. Por ello las dunas se mueven con lentitud en la dirección que soplan los vientos continuamente. Cuando el viento no es muy fuerte la arena corre a chorros por la superficie de las dunas, y cuando es fuerte, coge la arena, la levanta al aire y la traslada a distancias considerables.

La mayor parte de desiertos de arena

cubren los arbustos o pequeños árboles del *sacsaul*. A las malezas del *sacsaul* se las llama bosque, pero en realidad son completamente diferentes a los bosques foliáceos. El *sacsaul* grande crece hasta 5 metros y su altura corriente es de 2 a 2,5 metros. El grosor del tronco cerca de la raíz alcanza 35 centímetros.

El *sacsaul* recuerda de lejos a un árbol frutal o al sauce llorón con tronco largo. Pero cuando nos acercamos a él desaparece la semejanza. El *sacsaul* no tiene hojas. En sus ramas grises se hallan aposentadas ramitas segmentadas, jugosas, de color verde oscuro, que cuelgan hacia abajo como las ramas del sauce llorón. El *sacsaul* es un magnífico combustible y sus ramitas verdes sirven de alimento a las ovejas y camellos.

El *sacsaul* blanco, que crece en las arenas movedizas, da una sombra transparente que no puede defender al caminante del sol abrasador. En los sitios bajos del desierto crecen arbustos grandes del *sacsaul* negro. Su sombra protege a las personas y a los animales del gran calor. En la sombra del *sacsaul* negro se encuentran pájaros, insectos y lagartijas.

Entre los arbustos del *sacsaul* crece una hierba rara por entre la cual se ve la arena desnuda. La hierba rara es uno de los síntomas característicos de todos los desiertos. En las superficies donde crecen plantas hay menos que en los lugares desnudos de tierra. La parte subterránea de muchas plantas es mayor que la parte que está sobre la tierra. Las raíces absorben el agua de la parcela de tierra que rodea la planta y no dejan se establezcan en ella otras plantas. Si se desarrolla un sistema de raíces potentes la planta se asegura una cantidad suficiente de agua.

La planta tiene que cuidar y conservar la humedad obtenida con tanta dificultad, pues en el desierto el agua se evapora con rapidez y caen pocas precipitaciones. En el proceso de adaptación al clima seco muchas plantas del desierto han visto disminuir sus hojas y algunas hasta las han hecho desaparecer.

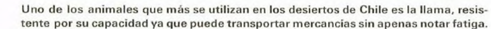
Algunas plantas en lugar de hojas tienen ramitas jugosas de color verde oscuro. Por medio de estas ramitas la planta evapora el agua. La superficie de ellas es bastante menor que la de las hojas. Por esto las plantas de los desiertos evaporan mucha menos humedad. Algunos arbustos cambian las hojas por pinchos; por ejemplo, la acacia de la arena, árbol pequeño que crece en las arenas movedizas.

Pero no todas las plantas del desierto tienen hojas o las tienen pequeñas. También hay plantas con hojas grandes. La hoja del ruibarbo del Turquestán alcanza un metro de largo y de ancho. Las hojas de las crucíferas, aunque no tan grandes, son de buen tamaño, jugosas y verdes. Estas plantas superan la falta de agua con otros medios.

Entre las plantas herbáceas del desierto la carice ocupa el primer puesto. La parte subterránea es muchas veces mayor que la parte externa que está sobre la tierra. Los rizomas y raíces de las carices consolidan y fijan la arena.

En primavera aparecen muchas plantas anuales. Sus pequeñas raíces penetran en la tierra a poca profundidad; todo lo más a 20 o 25 centímetros. Estas plantas son efímeras; viven únicamente una parte del año cuando en las capas superiores de la arena hay suficiente humedad de las lluvias de invierno y primavera. Las efímeras salen en los primeros días templados, crecen pronto, florecen, forman frutos, y en cinco u ocho semanas terminan su desarrollo. Se secan a fines de abril cuando empieza la sequía. Las plantas anuales mueren y dejan las semillas en la tierra; las perennes conservan los órganos subterráneos. A veces estos órganos se secan de tal manera que con sólo tocarlos se rompen. De todas maneras conservan la vitalidad

Cactus gigante en el desierto de Atacama (Chile).


Uno de los animales que más se utilizan en los desiertos de Chile es la llama, resistente por su capacidad ya que puede transportar mercancías sin apenas notar fatiga.





Las dunas toman formas caprichosas a través del tiempo. Semejan en ocasiones paisajes extraterrestres.

hasta la primavera siguiente cuando las lluvias caídas las despiertan de nuevo a la vida.

Los arbustos y hojas herbáceas, aunque raros, fijan las arenas y no dejan moverlas. En el sitio donde la vegetación ha desaparecido en gran parte las arenas forman dunas movedizas.

El principal medio de lucha contra las arenas movedizas es el empleo planificado y justo de las riquezas naturales del desierto, la preparación de los piensos y de la leña. La vegetación del desierto es un aliado fiel del hombre en la lucha contra las arenas movedizas. En estas arenas pueden crecer muchas plantas. Algunas de ellas tienen raíces muy largas en forma de cordón. Penetran a través de la capa de arena y parece que la «cosen». Las raíces de una sola planta pueden, como si fuera una malla, ceñir hasta 100 metros cuadrados de tierra arenosa. Una de estas plantas es la gramínea selino.

El viento arrastra a veces la arena que hay entre las raíces del selino y deja a éstas al descubierto. Pero las raíces no se secan porque están cubiertas de una especie de estuche de arena, pegado fuertemente con unas segregaciones de la raíz. La raíz se conserva así en un estuche, incluso si ha sido descubierta la mayor parte de ella.

En las arenas movedizas a las plantas les amenazan otros peligros: por ejemplo, cuando la arena se mueve entierra a las plantas. Pero éstas se han adaptado a tal peligro, y por eso de las yemas que se encuentran bajo la arena empiezan a desarrollarse rápidamente nuevas ramas. Éstas pasan por entre la arena hasta la superficie, forman yemas nuevas y de ellas se desarrollan nuevas plantas. Las raíces viejas enterradas en la arena mueren con frecuencia y de estas yemas se forma un sistema de raíces nuevas.

El selino es el primero en establecerse en las arenas movedizas. Por esto los botánicos le llaman el «pionero de la vegetación en la arena». De los arbustos pertenece al grupo de los pioneros la acacia de las arenas. Cuando el viento deja las raíces al descubierto, éstas se cubren de mucha maleza, que contiene el movimiento de la arena.

Los frutos de las plantas pioneras se han adaptado a la vida en el desierto. Así, por ejemplo, los frutos de la acacia de las arenas son parecidos a las hélices, más gruesos hacia el centro, donde se encuentra una semilla. Los frutos del selino recuerdan los paracaídas. Del

granero sale una arista separada en tres, cubierta de pelo espeso. Algunas de las plantas pioneras tienen el fruto cubierto por una infinidad de pelo erizado que les da forma de bola elástica. Estas bolas ruedan fácilmente por la arena.

En las dunas, donde habitan las plantas pioneras, la arena se «tranquiliza» poco a poco. El viento no puede mover libremente los granos de arena, pues los detienen antes las plantas. Para la defensa de los arbustos del selino se establecen entre ellos otras plantas, capaces de vivir en las arenas medio fijadas. Entonces la arena se encuentra que puede moverse aún menos. Más tarde crecen el *sacsaul*, distintos arbustos y plantas herbáceas, y las arenas quedan fijas definitivamente.

Sin la intervención del hombre este proceso transcurre muy lentamente. Para acelerar este proceso se siembran plantas desde los aviones, Así se consigue en un tiempo muy corto fijar grandes superficies de arena y crear en el desierto una buena cubierta vegetal, o sea, una base de alimentos para la cría de animales domésticos.

Una gran superficie de los desiertos de arena se emplea como pastizales para ovejas y camellos. Las hierbas de los desiertos son buen alimento para estos animales, pero la vegetación en los desiertos es escasa. Los sabios desde hace tiempo buscan medios para aumentar la cantidad de alimentos obtenida en los desiertos. El propósito es de difícil realización, pues las plantas forrajeras no crecen en los desiertos sin agua.

En los últimos años se realizan experimentos con las hierbas típicas de los desiertos: se intenta convertirlas en plantas de cultivo. Si se abonan las tierras donde ellas crecen, se obtiene mayor cantidad de alimentos verdes para los animales.

La calidad alimenticia de algunas plantas del desierto resultó ser, por ejemplo, no peor que la del trébol y la de la alfalfa.

Cambia por completo el aspecto y la vida del desierto cuando en las arenas aparece el agua. En este caso encontramos alfalfa, cebada, melones, sandías y algodón.

El bosque tropical

La zona tropical del globo terrestre cruza los continentes de América y África, y también la parte sur de Asia y las islas adyacentes.



Vista de formaciones geológicas en el desierto del Valle de la Luna.

La vegetación de los bosques húmedos tropicales es muy rica y diversa. Estos bosques de lluvia —así llamados— alcanzan gran desarrollo donde caen precipitaciones a menudo y de forma regular. La abundancia de agua y calor crea en los árboles las condiciones más favorables.

La temperatura del aire en los trópicos es invariable en el curso del año. En unos diez o quince años los árboles tropicales alcanzan una altura de 30 a 40 metros y un grosor de un metro.

La composición de los bosques tropicales es muy diversa. En Brasil existen unas doscientas cincuenta especies de árboles distintos. Y ninguna de ellas predomina sobre las demás.

En los bosques tropicales no hay heladas ni vientos fríos. Las lluvias caen a diario y con ello impiden que se sequen las puntas de las copas de los árboles que sobresalen de los demás.

Muchos se imaginan equivocadamente que el bosque tropical se compone de palmeras. En los trópicos las palmeras crecen en los lugares abiertos. Por ejemplo: las palmeras de coco forman



grandes planteles a lo largo de las orillas del mar. En los bosques se encuentran de vez en cuando palmeras solitarias entre los demás árboles.

En los bosques tropicales hay muchos árboles coníferos, entre ellos la araucaria que alcanza enormes dimensiones. Predominan, sin embargo, los árboles foliáceos siempre verdes. Por otra parte hay pocas plantas herbáceas. La tierra está cubierta especialmente de musgos y helechos. Hay helechos en forma de árboles que alcanzan dimensiones considerables y por su aspecto recuerdan las palmeras pequeñas. Se encuentran principalmente en los bosques de Australia y Nueva Zelanda.

La falta de luz en los bosques tropicales obliga a las plantas a estirarse hacia arriba en busca de sol. Por esto algunas plantas se establecen no en tierra, sino en los troncos y ramas de los árboles. A veces los cubren con una alfombra verde y espesa. Estas plantas no son parásitos; viven en los troncos, ramas u hojas de los árboles y se llaman epífitas. Pertenecen a ellas los distintos helechos. Las diminutas esporas de los helechos son llevadas fácilmente por las corrientes de aire a las ramas de los árboles y allí empiezan a crecer. Algunas epífitas recuerdan los nidos de los pájaros; por ejemplo, el helecho de «nido». El helecho «cuerno de ciervo» tiene dos clases de hojas; unas rodean fuertemente la rama o el tronco poco grueso del árbol; forman embudos en que se acumula el agua de la lluvia, que corre por el tronco junto con el polvo y residuos orgánicos. Otras hojas cuelgan libremente y utilizan la luz solar y el anhídrido carbónico del aire.

Casi a diario las lluvias tropicales resbalan a torrentes por los troncos y las ramas de los árboles. El agua se detiene en las ramificaciones de las ramas, donde crecen las epífitas en abundancia. Las mismas epífitas ayudan con los tallos y raíces a detener las aguas.

Entre las epífitas hay plantas que dan flores. Las más bonitas son las orquídeas. La orquídea tropical tiene tubérculos, pero no subterráneos sino en las

La frondosa vegetación de la selva brasileña hace en ocasiones hasta dificultosa la construcción de una carretera. Con arduos trabajos se logró abrir esta ruta hacia Brasilia.



La caña de azúcar es un cultivo que se encuentra en período de expansión y cuya explotación en grandes plantaciones se concentra principalmente en la llanura de Cul de Sac, en los llanos de Cap Haitien y en las inmediaciones del golfo de Port-au-Prince.

ramas de los árboles. Las raíces de las orquídeas cuelgan en el aire. Son de un color blanco plateado, con un tejido mullido y poderoso que las cubre. Este tejido, lo mismo que una esponja, absorbe con avidez el agua que resbala a causa de la lluvia.

Las raíces de estas plantas de aire se asfixian y pudren en la tierra. En los invernaderos se cuelgan en el aire en unas bolsas llenas de musgo o simplemente en trozos de corcho. En vez de regarse a diario se pulverizan con agua.

En los bosques tropicales de América del Sur se encuentran, además de las orquídeas, representantes de la familia de las bromeliáceas. Todas son casi epífitas; se distinguen por el vivo color de sus preciosas flores. La base de sus hojas rodea también fuertemente a las ramas y forma embudos en que se detiene el agua de la lluvia. Las hojas están cubiertas de glándulas con tapaderas. Cuando el tiempo es húmedo las tapaderas están levantadas y dejan pasar el agua en las hojas. Cuando el tiempo es seco las tapaderas están cerradas.

En los invernaderos crecen también plantas de la familia de las bromeliáceas. La piña pertenece a esta familia.

Pertenece a las epífitas del bosque tropical la planta insectívora llamada nepente.

Es equivocado imaginarse al bosque tropical de lluvia como un jardín en flor. No se encuentran a menudo plantas que den flores; es muy difícil encontrar en un bosque tropical una orquídea en flor. Quizás en un día encontremos una o dos a través de la espesura del bosque.

Las epífitas anidan en los bosques tropicales no sólo en los troncos y ramas, sino también en las hojas de los árboles. En las hojas ásperas y de piel se instalan a menudo musgos y líquenes.

Las plantas que caracterizan al bosque tropical son las lianas. Al igual que las epífitas tienden a ocupar un sitio bajo el sol con los menores gastos.

Las lianas crecen muy rápidamente. Su tronco es delgado y flexible; no llevan hojas. La liana trepa a las copas de los árboles más altos y echa sus ramas de un árbol a otro. Abajo sólo se ven los gruesos troncos de las lianas enroscándose como boas gigantes, y sus ramas se pierden en lo alto entre las copas de los árboles. Es difícil incluso distinguir qué hojas y flores per-



Las lianas cubren totalmente los árboles privándoles de la luz solar, con lo que perjudican sensiblemente al normal desarrollo del árbol.

tenecen a las lianas, y cuáles, a los árboles en que se introdujeron. Las hojas de las lianas se apoderan de la luz solar y con ello perjudican sensiblemente a los árboles que las sostienen.

Todavía son más peligrosos para los árboles las lianas que se enroscan fuertemente a los troncos impidiendo su ensanchamiento. A medida que crece el árbol los anillos de las lianas se introducen en su corteza hasta que al final la cortan del todo. Entonces se quebranta el movimiento normal de los jugos y el árbol se seca. Estas lianas se llaman «estranguladoras de los árboles».

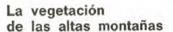
El poder vital de los bosques tropicales es algo asombroso. Los caminos y carreteras que los atraviesan en cuestión de unos meses desaparecen devorados por la vegetación. Hasta los calveros y lugares afectados por el fuego se transforman, pasados unos años, en bosques inaccesibles. El mismo fin tienen las siembras o plantaciones de cultivos abandonados por cualquier motivo. Los habitantes de los lugares lindantes a los bosques están en continua lucha con este vecino, que está siempre al acecho para la conquista de los campos. Es suficiente aminorar un tanto esta lucha para que los arados se conviertan en una espesa jungla.

No obstante, con todo esto, el hombre es el que sale victorioso de esta constante guerra contra los bosques. En los países de gran densidad de población; por ejemplo, Indonesia, los bosques se conservan generalmente en las montañas. A los pies de las montañas y en los valles se cultivan los campos de arroz y otros productos, como el cacao, café y el árbol del caucho.

La sustitución de la selva por plantaciones lleva consigo una mejora del clima: el terreno pantanoso se reseca y se evitan los estancamientos de agua, con lo cual disminuye el peligro de enfermedades tropicales, como por ejemplo las llamadas fiebres tropicales, que son la desgracia de los países cálidos. No obstante, la interesada y rapaz explotación de los hombres, la excesiva tala y la exterminación de los bosques traen consigo grandes y desastrosas consecuencias. Las lluvias tropicales erosionan rápidamente el suelo, desnudo de vegetación, y forman hondas rieras, produciéndose desprendimientos e inundaciones.



Muchas veces las carreteras entre los bosques tropicales, desaparecen en unos meses. La fuerza de la vegetación las cubre nuevamente.



La vegetación de las altas montañas

Cuando una persona asciende a una montaña siente, conforme se va elevando, una diferencia en la temperatura del ambiente y una transformación del clima; es decir, el clima se vuelve húmedo. Lo mismo notaría cualquier viajero que cruzara la zona de los trópicos y de los polos. Este cambio de clima influye también en la vegetación montañosa. En cualquier país del globo terráqueo, las plantas que cubren las montañas tienen más semejanza con la flora de los países polares que con la vegetación de los valles lindantes a estas montañas.

Naturalmente que al pie de la montaña la vegetación es la misma que crece a su alrededor. En los trópicos, la selva infranqueable y oscura; en los subtrópicos, bosques de árboles de laurel siempre verdes; en la zona templada, bosques de hayas y encinas o de abedules, y en las regiones del norte, bosques coníferos. En el ascenso, ante la vista de los escaladores, pasan paulatinamente todos los tipos de vegetación pertenecientes a las latitudes más altas.

Así, por ejemplo, en la cordillera del Himalaya, que linda con los trópicos; a una altura de mil metros la selva tropical es sustituida por los bosques subtropicales de laureles; a los mil quinientos y dos mil metros empiezan los nogales, bambúes y robles, que a la altura de los dos mil quinientos metros son sustituidos por representantes coníferos, como el abeto y el pino; su alcance máximo oscila entre dos mil novecientos y cuatro mil trescientos metros.

Cuanto más alejadas del ecuador están las montañas, más bajos son los límites de los correspondientes tipos de vegetación. Así, en el Cáucaso y en los montes del Asia Central los bosques coníferos empiezan a una altura de mil quinientos metros y alcanzan como máximo dos mil trescientos metros; y en los montes de Altay estos bosques empiezan en los mismos pies de los macizos.

En verano la temperatura del aire en las zonas montañosas es igual que en la de las llanuras de la correspondiente latitud. No obstante, en los montes de las zonas del sur, el invierno es más corto que en los pertenecientes al norte.

Más allá de las zonas de los bosques coníferos, donde los árboles no tienen

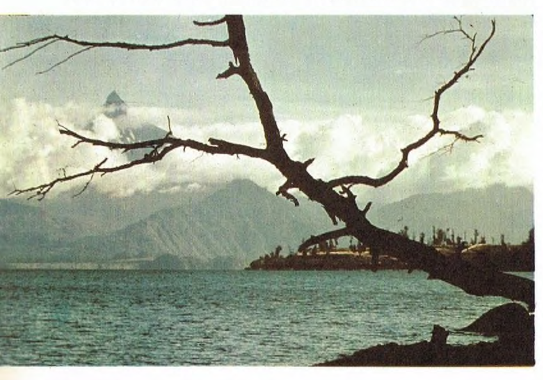


Pese al duro clima de las cumbres, cuando las nieves desaparecen, aparece la verde vegetación de las alturas.

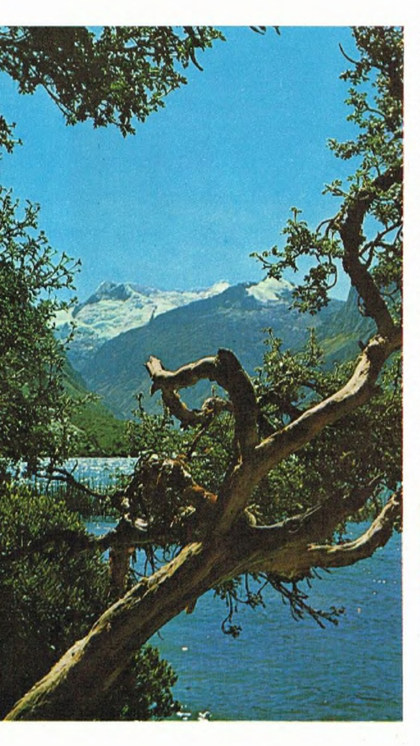
suficiente calor ni alimentación, las vertientes montañosas están cubiertas con una vegetación característica, que no podemos encontrar en nuestras llanuras. Es verdad que nos recuerda la vegetación de la tundra y de los prados, pero no obstante tiene tantas características propias que sería muy difícil confundirla con alguna otra. Esta vegetación, perteneciente a las altas cumbres, fue estuadiada por primera vez en los Alpes y por eso lleva este nombre, es decir, prados alpinos. La parte más suntuosa se extiende inmediatamente después de los bosques coníferos, que son con frecuencia llamados prados subalpinos, con lo cual se da una cierta distinción a los típicamente alpinos.

El clima es duro en las altas montañas, pero el aire, completamente claro, transfiere bien los rayos solares, con lo cual éstos son mucho más eficaces que en las llanuras. Por esta razón, durante el día las plantas alpinas están fuertemente bañadas por el sol y calentadas por él. Tras esconderse el sol, las nieves de las cumbres empiezan a difundir el frío, bajando la temperatura del ambiente y helando la tierra. Esto nos explica las noches frías y las heladas, muy habituales en pleno verano. El verano de los prados alpinos es muy corto; la nieve se deshiela sólo bajo los directos rayos del sol veraniego; más tarde, hacia la estación otoñal, el sol ya no puede calentar las laderas de las montañas, enfriadas por la noche helada. Sobre los prados alpinos se forman espesas nieblas tras lo cual empieza a caer la nieve.

La zona de los prados subalpinos está formada de prados exuberantes de hierba alta o de matorrales con arbustos. Es particularmente hermosa la zona subalpina del Cáucaso. Aquí los ejemplares son algo extraordinarios. Los prados de hierba se extienden en una amplia franja a lo largo de la zona de bosques coníferos en el vedado caucasiano (al norte de Sochi); a Osetina del Sur y a Koljida. La hierba alcanza aquí una altura de 2,5 metros e incluso puede cubrir a un jinete montado a caballo. La mayoría son hierbas perennes; éstas mejor que otras utilizan la poca cantidad de calor y se desarrollan más rápidamente en primavera. Aquí crecen geranios, lilas, campanillas azules, digitales amarillas, acantos azules, hortensias, etc. De todos éstos destacan los grandiosos paraguas de las amarillas flores de las lilas. En algunos sitios se entremezclan en la hierba ciertas especies de cereales. Entre esta especie la que más llama la atención es el centeno silvestre, cercano pariente del centeno cultivado, que ocupa en la vedada caucasiana grandes extensiones y



Cuando las nieves se funden, desciende en forma líquida a los lagos que aumentan su capacidad.



da por fruto un centeno bastante bueno, utilizado por los habitantes de estos lugares.

En las cordilleras del Asia Central el clima es más seco, por lo que en los prados subalpinos predominan los cereales, de altura más baja a los ya citados. Sobre el fondo de éstos resaltan los arbustos de hoja ancha del geranio campestre con sus flores de color rosado tendiendo a lila. También pueden encontrarse aquí las campanillas azules, las rosadas escabiosas, el trollius anaranjado amarillo, y, en fin, todos los colores adornan el inmenso prado, y dan tonos asombrosos y de fantástica belleza. En los montes de Altay son más abundantes los geranios, acantos y acederas. De la especie de los cereales se encuentra en más abundancia la cebada silvestre.

Esta flora también está compuesta por arbustos, que forman a veces grandes malezas. En el Cáucaso los más característicos representantes de esta especie son el rododendro y el arándano. En primavera esta mezcla de maleza empieza a florecer, esparce un fuerte aroma y perfuma con él todo el ambiente. Aquí podremos encontrar especies de la familia del pino y del sauce, que se arrastran por el suelo.

Más alto, después de los prados subalpinos, empiezan los prados de hierba de tallo bajo. Aquí pasan frío. La altura de las plantas subalpinas es de 10 a 30 centímetros; no obstante tienen la particularidad de poseer raíces muy desarrolladas, con las cuales forman un compacto césped. La mayoría de esas plantas son perennes. Las plantas anuales no tienen tiempo de desarrollarse hasta otoño, mientras que las perennes, inmediatamente después de empezar los calores, adquieren una vida completa: florecen y dan frutos

La mayor parte de los representantes alpinos se reproducen de una forma criptógama: mediante rizomas, raíces o retoños. Los arbustos de los valles alpinos también son bajos, y se extienden en todas direcciones, con sus cortas y múltiples ramas, formando una corona uniforme, con la parte superior igualada, como si estuviera cortada en un plano, con lo cual se parecen a unas redondas almohadas, colocadas sobre la tierra. Esta estructura evita la posible y excesiva evaporación del agua y resguarda la planta contra las bruscas variaciones del clima.

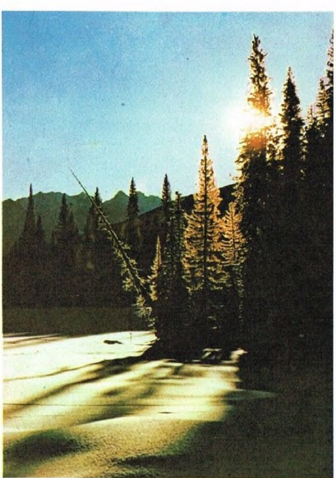
Estos prados tienen una grandiosa belleza. En los campos se desparraman grupos de grandes flores de diferentes

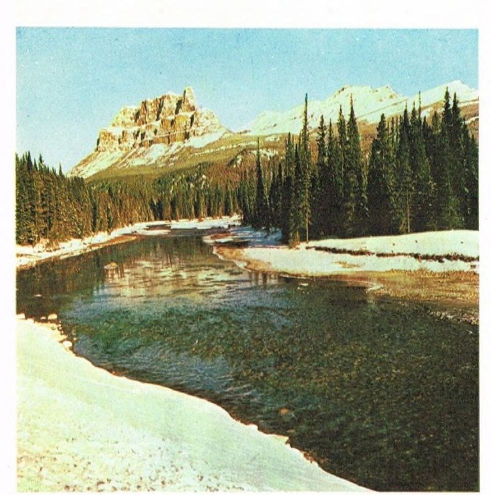


Dos bellas vistas de las altas cumbres donde la vegetación se ve perjudicada por el hielo y las nieves. Solamente cuando llega el buen tiempo y el sol vuelve a acariciar las cumbres renace en ellos los brotes y los árboles recuperan su esplendor.



Muchos experimentos han dado como resultado que en los terrenos elevados se den algunos tipos de cultivo, incluso con más intensidad y calidad que en las llanuras. Las flores crecen con más vivos colores y se desarrollan más rápidamente.





colores y tonos y sobre los valles brillan las nieves perennes de los picos montañosos.

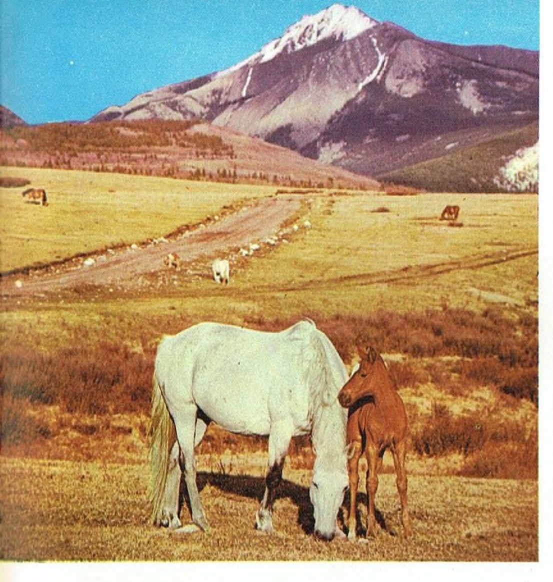
El fondo principal de los prados alpinos lo constituyen los helechos, que crecen en forma de espesos arbustos, y cierta clase de cereales silvestres. Sobre este fondo se ven las flores de los trifolios, resaltan las amapolas silvestres, las violetas y las campanillas alpinas. Todas ellas son bajitas y anchas. Sus llamativos colores atraen a los insectos polinizadores de las flores alpinas, muy raros en estos lugares.

Los científicos intentaron sembrar en las montañas cultivos de rápido desarrollo. El colorido de sus tallos, hojas y flores aumentó extraordinariamente. El guisante, el lino y la amapola florecían con bastantes más vivos colores que en los llanos o llanuras. Hasta las raíces del rábano y los tubérculos de la patata rosada, criados en los prados caucasianos, cerca de las nieves de los picos Fish y Oshtein, resaltaban más que las corrientes.

El clima de las altas montañas facilita que las plantas alpinas florezcan con



Las pequeñas hierbas de los prados alpinos son extraordinariamente alimenticias. Allí el ganado crece y se desarrolla rápidamente.

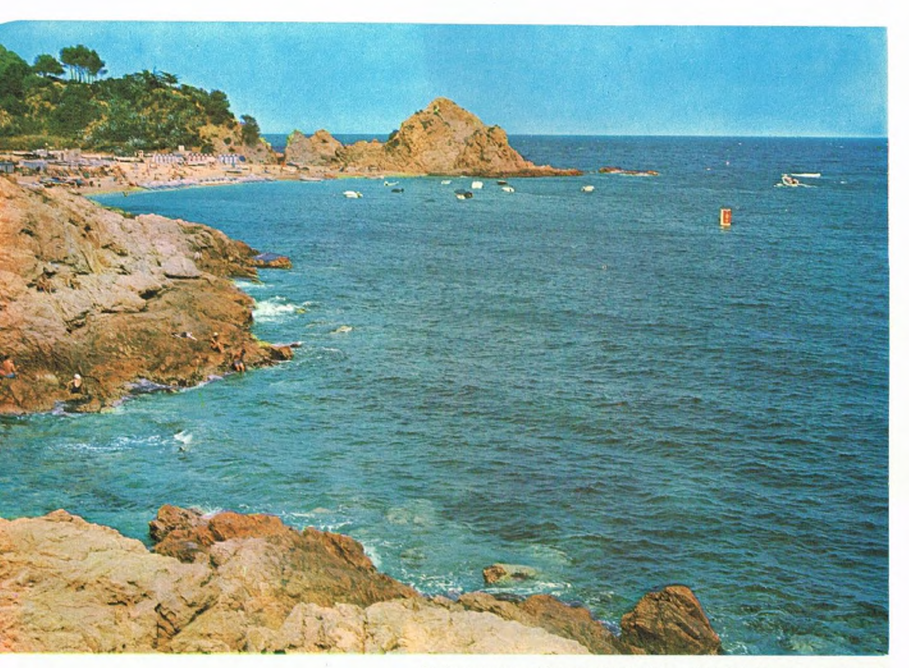


En diversos lugares de Asia y centro Europa pacen rebaños de animales en prados montañosos, más arriba de la línea de los bosques coníferos.

más suntuosidad y belleza. Las heladas y la nieve retienen su florecimiento, pero no perjudican en nada a las flores. Comienza otra vez el calor y continúa el florecimiento de las plantas. Así vemos que la amapola alpina y la fresa silvestre dan fruto durante todo el verano. Las pequeñas hierbas de los prados alpinos son extraordinariamente alimenticias. El ganado, incluso el más agotado por el largo invierno, se repone y desarrolla rápidamente, y aumenta de peso. En Suiza, Austria y en el Cáucaso, en Tan-Shan y en otros lugares montañosos, pacen rebaños de ovejas y corderos, desde la más temprana primavera hasta los últimos tiempos de otoño, en los prados montañosos más arriba de la línea de los bosques coníferos.

Las algas marinas

En los lugares defendidos por la acción de las olas, en los sitios de acumulación del limo, se extienden verdaderos prados de hierba de color verde esmeralda, llamados zostera. En su estructura y en las maneras de reproducción estas algas tienen mucho en común con las



En el mar crecen muchas especies de algas marinas. Bajo las aguas transparentes pueden observarse dando una nota azulverdosa a las aguas.

hierbas terrestres. Estas plantas ocupan el fondo de los golfos de poca profundidad, pertenecientes a tres mares: Negro, Caspio y Blanco. También podemos encontrarlas en otros mares europeos y asiáticos y en las orillas del norte de América. Sus hojas constituyen un manjar exquisito para muchas especies de peces. La planta no está sujeta al fondo marino, ya que prefiere un fondo acuoso, y por ello en caso de una tormenta es arrancada y lanzada sobre la orilla; pasada la tempestad vemos formarse masas de esta planta alcanzando en algunos casos una altura de un metro y medio. La zostera se recoge y aprovecha como material para embalajes; también es apta para hacer colchones.

La zostera pertenece a las plantas fanerógamas superiores, llamadas plantas marinas. Las hojas de las hierbas marinas son generalmente largas, parecidas a cintas estrechas. Sus flores son sencillas y poco llamativas. El polen, una vez maduro, es transportado por la propia corriente marina sobre los pétalos de las plantas vecinas de la misma especie, que son polinizadas.

En el mar crecen también gran cantidad de algas marinas.

Su estructura es más sencilla que las plantas. En lugar de hojas tienen unos salientes, que por su forma se parecen a las hojas. En vez de raíces los rizomas tienen dos finísimos tallos, que les sirven de sostén en el fondo marino. A menudo se componen de una sola célula aunque con varios núcleos. Por su estructura interna, colorido y modo de reproducirse, las algas se dividen en cuatro tipos esenciales: azulverdosas, verdes, pardas y rojas.

La estructura más sencilla es la de las algas azulverdosas. El color de sus células es normalmente azulverdoso. Son más frecuentes en aguas dulces; no obstante, hay ciertas especies que viven en los mares. De ordinario se encuentran en las rocas y en las piedras, junto a las orillas, en las zonas de oleaje.

En un día tranquilo, cuando el mar está en calma, las almohadillas de las algas azulverdosas se secan y se convierten en finísimas membranas, que se pegan fuertemente a la superficie de las piedras. En tiempo tormentoso se empapan de agua y reviven de nuevo. Su lugar preferido son las calas, los puertos y los sitios infectados por diferentes sustancias orgánicas junto a las cloacas de las ciudades.

PLAN GENERAL DE LA OBRA

TOMO I - LA TIERRA. Biografía geográfica de nuestro planeta.

Estudio de la formación de nuestro planeta. Los grandes cambios operados en el mismo desde la aparición de la primera forma de vida hasta la actualidad. Cartografía legendaria y científica. Los fenómenos físicos. El suelo y la vegetación. El mundo animal. La huella del hombre.

TOMO II - LA GRAN AVENTURA DEL HOMBRE. Cómo la Humanidad conoció el mundo en que vive. Descubrimientos y exploraciones.

Desde la Prehistoria a la Edad Media. Navegantes y exploradores hispánicos. Los siglos XVII y XVIII: ruta de las Indias, exploraciones de América, Africa, Asia y Australia. Sigue la gran aventura: periplos oceánicos; el "descubrimiento" de Africa; la conquista del Oeste; la exploración polar; el mundo submarino; la conquista de las alturas.

TOMO III - EL MUNDO DE LAS PLANTAS. La vida y su evolución. Agricultura.

La aparición de la vida y la teoría evolucionista. Estructura celular de las plantas. Las plantas en la Naturaleza: todo el complejo y maravilloso mundo vegetal. Las plantas de cultivo: la agricultura y sus sistemas; principales cultivos y su importancia económica.

TOMO IV - EL MUNDO DE LOS ANIMALES. Todo lo relacionado con los animales salvajes y los domésticos.

Vida animal. En qué se diferencian los animales de las plantas. Desde los animales microscópicos a los más grandes mamíferos. Peculiaridades del mundo animal: peces eléctricos; luz viva; sonidos; colores; simbiosis; falso parecido; mimetismo; signos de distinción; los animales sociales; las migraciones; venenos; parásitos; conducta animal; doma y adiestramiento. Los animales en la economía nacional. Origen de los animales domésticos. Las crías de animales. La apicultura.

TOMO V - EL HOMBRE Y SU CUERPO. Tratado exhaustivo con las más modernas teorías.

El organismo humano. El sistema digestivo. La circulación de la sangre. El mundo de los microbios. El corazón. La respiración. La piel. Glándulas. El esqueleto. Los músculos. El sistema nervioso. Los órganos sensitivos. Fenómenos psíquicos. Injertos y trasplantes. Curas de urgencia.

TOMO VI – EL MUNDO Y SUS RECURSOS. El progreso y sus riquezas.

Recursos del mundo. El hombre, reformador del mundo. El origen del hombre: ¿cómo eran sus antepasados? Yacimientos y exploraciones. En el laboratorio de la Naturaleza. Los tesoros de las entrañas de la Tierra. Materiales al servicio del hombre. El progreso y sus riquezas: el empuje del siglo XX. Del cohete a la nave espacial. Las nuevas energías. La exploración submarina. Aplicaciones de la radiactividad en la industria. Inventos a través de los tiempos.

TOMO VII - LAS MATEMATICAS: Números y figuras en el vivir diario. Aplicaciones prácticas.

La pequeña historia de las matemáticas. Números: modos de contar y de escribir cifras. Los cálculos mentales. Máquinas de calcular. Figuras y cuerpos: la geometría en el mundo que nos rodea. Medición de longitudes, superficies y volúmenes. Reproducciones geométricas. De las diferentes geometrías. El cálculo de probabilidades. Algebra geométrica. Números y operaciones. La extraña aritmética. La noción de cantidad. Ecuaciones, coordenadas y funciones. Integrales y derivadas.

TOMO VIII - LA FISICA. Desde sus rudimentos a la era del átomo: aplicaciones prácticas en el mundo nuevo.

Los fundamentos de la mecánica. Sonidos y ultrasonidos. La flotación de los cuerpos y fenómenos curiosos. La física del vuelo y de los lanzamientos espaciales. Atomos y moléculas. Viaje al mundo de las temperaturas y de las presiones.

TOMO IX – ENERGIA NUCLEAR. FENOMENOS DEL ESPACIO. La nueva fuerza, almacén inextinguible. Electricidad.

Energía nuclear. Estructura del átomo de la energía atómica. La reacción nuclear en la naturaleza y en la técnica. Fenómenos del espacio. Los fenómenos electromagnéticos. La electricidad y el magnetismo. La luz y sus aplicaciones. Fundamentos físicos de la radio. Vibraciones electromagnéticas. La televisión. Semiconductores.

TOMO X – CIBERNETICA Y TECNICA. Máquinas al servicio del hombre.

La máquina, base de la técnica: de los instrumentos primitivos a las máquinas contemporáneas. Métodos modernos de trabajo. La automación. La energía de la técnica. Motores y turbinas. Corrientes, ondas y semiconductores. Elaboración de las materias primas.

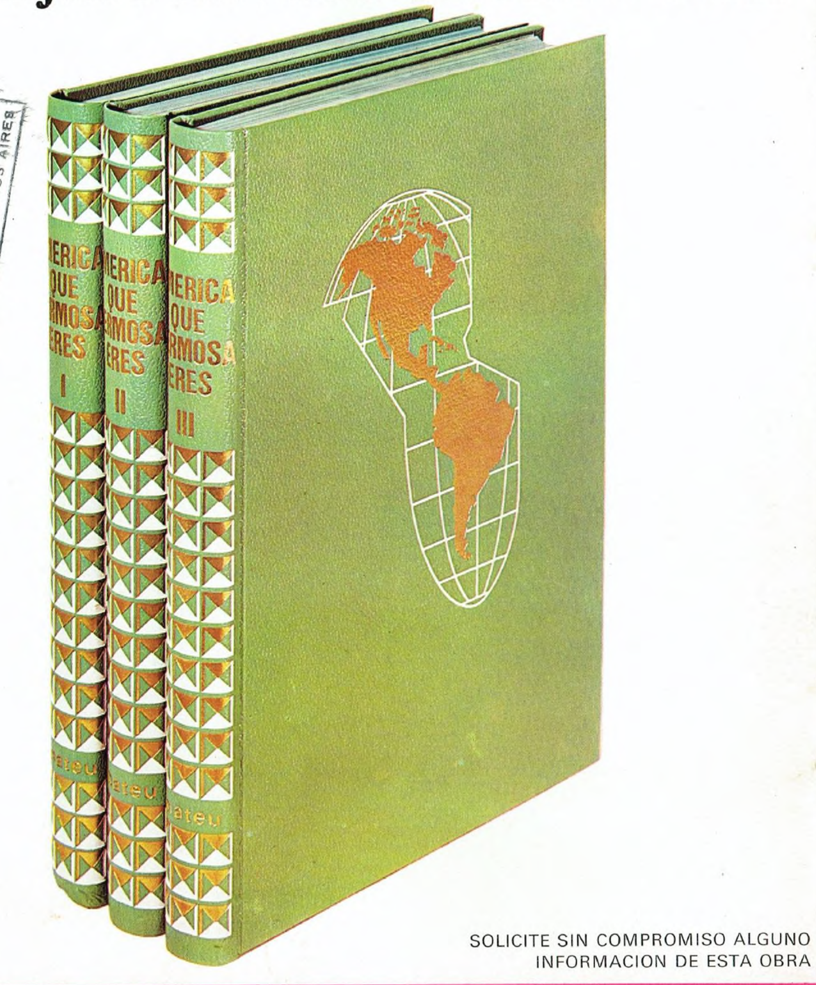
TOMO XI – LA QUIMICA. El maravilloso mundo de los laboratorios.

La química y su importancia en la vida del hombre. Historia de la química. La ley periódica de Mendeleiev. Vocabulario químico. La química al servicio del hombre. La química compite con la naturaleza. El mundo de los laboratorios. Los microbios al servicio humano. Las vitaminas. Los antibióticos.

TOMO XII – ASTRONOMIA Y ASTRONAUTICA. A la conquista de los espacios siderales.

Introducción a la Astronomía. La Luna. El Sol. El sistema solar. Estrellas fugaces y meteoritos. Las estrellas, el Universo. Cómo se formaron la Tierra y otros planetas. La radioastronomía. Cómo trabajan los astrónomos. Los viajes interplanetarios. Los satélites artificiales. Los vuelos espaciales. El camino de las estrellas.

TODO EL CONTINENTE AMERICANO REFLEJADO EN ESTA ORIGINAL OBRA



SOLICITE SIN COMPROMISO ALGUNO
INFORMACION DE ESTA OBRA

AMERICA, QUE HERMOSA ERES:

3 volúmenes, formato 30 × 21,5 cms. encuadernados en guaflex con estampaciones en oro y blanco.
1.200 páginas que recogen más de 2.000 fotografías, 50 mapas y 120 gráficos descriptivos, impresos en papel couché superior.